

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書  
(出國類別：國際會議)

出席 2017APEC 農業技術合作小組  
(ATCWG)「糧食安全與氣候資源關係研討  
會」(2017 APEC Workshop on Food Security  
-Climate-Resource Nexus)出國報告書

服務機關：行政院農業委員會(農田水利處)

姓名職稱：梁秋萍技正

出國地區：中國大陸北京

出國期間：106 年 10 月 28 日至 10 月 29 日

報告日期：107 年 4 月 27 日

# 摘要

亞太經濟合作組織(APEC)農業技術合作小組(ATCWG)於 2017 年 10 月 28 日至 29 日在中國大陸北京召開 2017 APEC 「糧食安全與氣候資源關係」研討會( 2017 APEC Workshop on Food Security-Climate-Resource Nexus )，會議討論要點及重要結論如下：

1. 「糧食安全與氣候資源關係」研討會計有中國大陸、秘魯、智利、菲律賓、泰國、蒙古、馬來西亞、越南及我國計 9 個經濟體出席。
2. 除開幕介紹儀式外，議程分場次進行，第 1 場次會議主要聚焦農業排放源溫室氣體排放量和減緩措施，第 2 場次就糧食生產和消費的資源管理面向進行簡介，第 3 場次簡介聯合國氣候變化綱要公約調適措施，以及介紹農業部門因應氣候變遷之調適策略、相關措施及推動經驗。
3. 由各與會代表就因應氣候變遷農業部門採取行動、調適措施主要面臨挑戰和問題(包括數據分析、脆弱性和風險評估、政策制定、推動措施等)各方面進行討論，交換各經濟體面臨挑戰及未來各經濟體潛在合作機會，另由各與會代表就農業部門調適措施推動經驗、最佳做法及面臨挑戰，討論亞太經合組織可促進農業部門調適之合作機會，以促進永續農業。

# 目 次

摘要.....	1
壹、出國目的.....	3
貳、出國會議行程.....	4
參、會議過程及內容.....	5
肆、心得與建議.....	7
附錄.....	附錄-1

## 壹、出國目的

亞太經濟合作組織(APEC)農業技術合作小組(ATCWG)於 2017 年底召開 3 場研討會，包括「第 1 屆 APEC 防治管理糧食與飼料黴菌毒素汙染」研討會(1st APEC Conference on Mycotoxin Prevention and Control in Food and Feed Commodities in Asia -Pacific Region)(APEC-fund project, ATC 01 2016A)、「農業永續發展途徑探索」研討會(Workshop on Pathway Exploration on Agricultural Sustainable Development )(China-funded)及「糧食安全與氣候資源關係」研討會( 2017 APEC Workshop on Food Security-Climate-Resource Nexus ) (China-funded)，由主辦單位中國農業科學院(CAAS)邀請派員出席。

本次參加 2017 年 10 月 28 日至 29 日於中國大陸北京舉辦之「糧食安全與氣候資源關係」研討會，該研討會係就糧食安全、氣候變遷、資源管理、技術研發、政策建議與促進永續農業等面向進行討論。

鑑於氣候變遷對於亞太地區糧食安全帶來威脅，資源管理及技術研發為重要因應對策，爰派員參加本次研討會，由各與會代表就因應氣候變遷農業部門採取行動、調適措施主要面臨挑戰問題、推動經驗、最佳做法等方面進行討論及交換意見，並討論亞太經合組織可促進農業部門調適之合作機會，以促進永續農業。

## 貳、出國會議行程

日期 (星期)	行 程 內 容
10月27日(五)	起程：桃園機場－中國大陸北京
10月28日(六)	研討會 一、報到及註冊 二、開幕及致辭 三、主題報告及討論 四、討論
10月29日(日)	研討會 一、主題報告及討論 二、討論
10月30日(一)	返程：中國大陸北京－桃園機場

## 參、會議過程及內容

「糧食安全與氣候資源關係」研討會( 2017 APEC Workshop on Food Security-Climate-Resource Nexus )之議程詳如附錄 1 所列。

### 一、本次研討會主要目的

聚集廣泛利益相關者 (包括科學家、工程師、從業人員、政府、私部門和民間社會)，就糧食-氣候-資源之間的關係交流見解、經驗和教訓，並促進科技對話、討論，並就永續農業需進一步加強能力和技術支持提出建議，重點放在糧食安全與氣候資源之間的關係。

### 二、研討會過程及內容

#### (一)第一天(10月28日)

除開幕介紹儀式及專題演講外，議程分場次進行，第 1 場次會議主要聚焦農業排放源溫室氣體排放量和減緩措施，邀請中國大陸多位學者專家簡介改善氮肥管理提高水稻產量及減少溫室氣體排放、對氣候影響等相關減緩措施。

第 2 場次由中國大陸及智利與會代表就糧食生產和消費的資源管理面向進行簡介，包括中國農業從農業生產到食物消費減緩溫室氣體排放措施、中國水稻生產糧食安全和減緩溫室氣體效應的潛在雙贏戰略、中國基線水資源壓力及能源與食物之水資源挑戰、智利畜牧環境技術研發及農業糧食安全與永續發展、APEC 區域合作與中國農業永續發展等。

第一天討論議題主要針對因應氣候變遷農業部門採取行動、在自己經濟體因應氣候減緩的主要挑戰和問題 (包括數據、脆弱性和風險評估、政策制定及實施)、因應挑戰的潛在合作領域涵蓋面向，進行意見及經驗交流，近年來亞太地區氣候變遷造成氣候變化加劇，各經濟體均面臨極大挑戰，所涉及範疇極為廣泛，可參考其他經濟體推動經驗規劃進行相關科學性研究(含試驗調查評估、大數據分析及推估模式等)及技術交流(含跨域跨團隊合作)，以確保農業永續發展。開幕式係由大陸農業部國際合作處、中國農業科學院國際合作處及農業環境與永續發展研究院、APEC 等單位進行專題介紹。

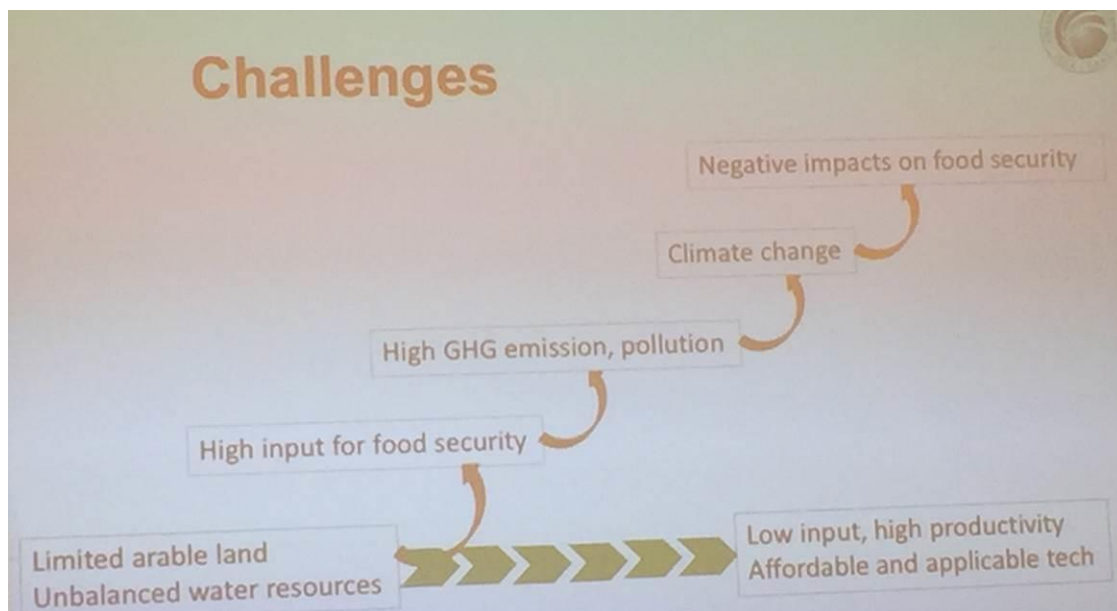
研討會場中並無提供介紹資訊的紙本或電子檔案，茲就會議中簡報展示投影片翻拍資料進行各議題重點彙整說明。

### 1.大陸推動政策及措施

大陸農業糧食產量自 1980 年至 2015 年成長 122%，其中稻米、小麥及玉米成長率分別為 49%、136%及 259%，肉類、奶類及蛋類成長率分別為 88%、426%及 53%(自 1996 年至 2015 年)，農業 GDP 為 6.1 兆元，2015 年為 8.8%。大陸農業面臨的主要挑戰如下圖所示。

Key Challenges in China	
Challenges	Negative Impacts
<ul style="list-style-type: none"> <li>Limited arable land</li> <li>land plots are very fragmented</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Difficulties in achieving scale economies</li> <li>Increase production costs</li> <li>Incapability to apply advanced tech</li> <li>Lack of market competitiveness</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Extensive migration of rural labor (250 million people, around 80% of them are educated young adults at age 20-50)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lack of farm labor;</li> <li>Low land use efficiency;</li> <li>No access to advanced tech. and market info.</li> <li>Low net income</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>low fertilizer use efficiency.</li> <li>&gt;60% of water consumption in agri. sector</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Non-point pollution</li> <li>Waste of resources</li> </ul>

大陸和台灣農業面臨的挑戰相似，可耕農地受限、耕作田地破碎化、農村人力外流、肥料使用效率低、農業用水比例超過 60%。依據大陸氣候變遷觀測站超過 2,000 站的觀測值，主要暖化地區包括位於較高緯度的北部地區，平均溫度變化率超過 0.3°C/10a，降雨部分則無特別明顯趨勢，水災及旱災造成產量減少比例分別為 2.6%及 8.2%，植物疾病及蟲害造成產量減少比例分別為 10%及 15%。有關農業部門溫室氣體(N<sub>2</sub>O 及 CH<sub>4</sub>)排放量，主要來源為畜牧業(畜禽糞便)、稻米種植，針對所面臨挑戰所需採取策略如下圖所示，發展降低資源使用(耕地、水資源)及提高產量的可行應用技術。



有關氣候調適策略包括:

- (1) 提高監測及預警監測，以預防及減緩災害之措施。
- (2) 發展調適技術與觀測技術，例如降低種植、田間的灌溉用水、保護耕作。
- (3) 利用熱源，例如依據區域氣候調整作物系統及選擇正確作物種類。
- (4) 促進耕作的最適規模，以改善農業集約化。

大陸降低氣候變遷風險的主要部分包括農業、林業及水資源，調適政策包括強化預警及緊急應變系統，以降低災害及預防的機制，減輕政策包括:

- (1) 至 2020 年肥料及農業使用量為零成長。
- (2) 控制稻米田區  $\text{CH}_4$  排放及農田  $\text{N}_2\text{O}$  排放。
- (3) 建立循環農業，有效利用稻稈及廢棄物。
- (4) 維護草原及牲畜平衡，增進草原及農田資源。

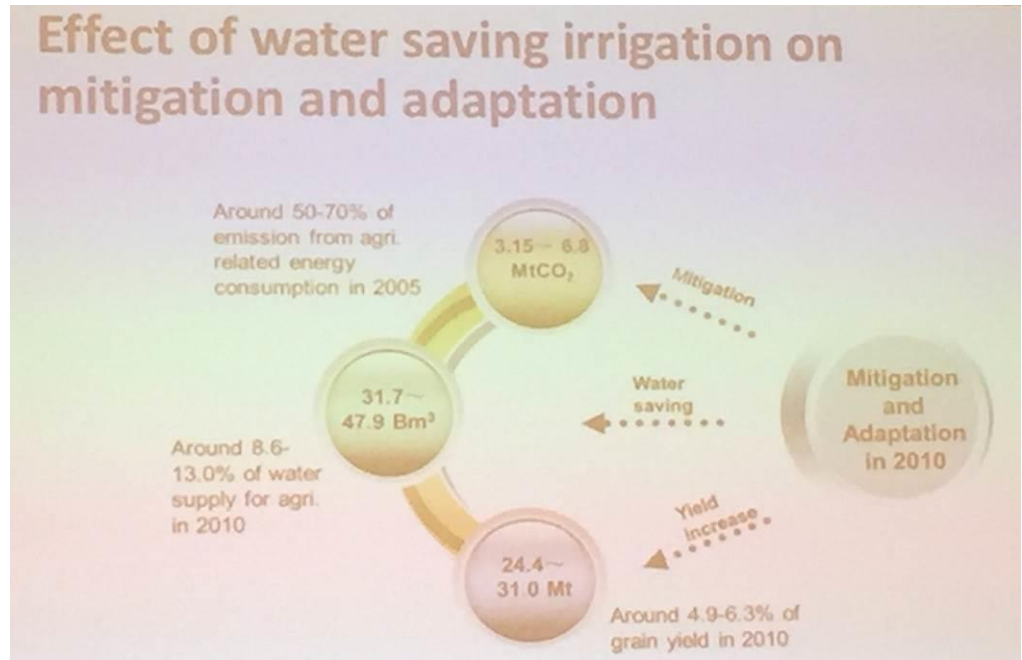
因應氣候變遷的農業政策包括利用動物廢棄物及利用稻稈。氣候變遷因應行動包括:

- (1) 節省灌溉用水



(2) 節省田間用水:降低田間蒸發、田間溝收集與利用雨水、滴灌系統、收集雨水的水塘、人工降雨。

節省灌溉用水對氣候變遷減緩及調整的效果如下圖所示:



(3) 發展大開模沼氣消化系統

(4) 發展綠能(如下圖)





2. 有關減緩溫室氣體及維持作物產量的改善氮管理議題，主要探討全球糧食安全面臨挑戰包括：

- (1) 糧食價格上漲，不斷出現峰值
- (2) 全球有 10 億人(每六個人中就有一個)長期忍受飢餓。
- (3) 到 2050 年，糧食產量需要提高 60~100%，面臨挑戰在需求面，包括人口增長、飲食結構改變、對生物燃料的需求；在供給面，包括燃料和化肥價格上漲、氣候變化、土地和水資源短缺。

減緩農業溫室氣體排放，需要作物及動物生產鏈的整合管理。

3. 有關水稻高產與稻田減排的理论與實踐

全球暖化趨勢難以逆轉，甲烷是第二大溫室氣體，水稻植株是稻田甲烷的主要通道，稻田甲烷排放將遞增(增產、有機肥、稻稈)，糧食增產與農田減排需要協調。氣候變暖對水稻生產影響，水稻生產對溫室氣體排放的影響，包括形態特徵對甲烷排放的影響、光合產物分配對稻田溫室氣體排放的影響、水稻品種對稻田溫室氣體排放的影響(包括植株地下特徵等)。另介紹

高產低碳排放的水稻育秧技術、種植技術、稻作模式集成等研究實績，未來重點為氣候智慧型稻作。

- 4.生態系的氣候角色，主要介紹土壤肥料 NO 和結合 N<sub>2</sub>O，以及 CO<sub>2</sub> 提高的生態溫室氣體平衡的研究成果。
- 5.減緩農業溫室氣體排放，其佔全國排放的 18.3%，主要來源為肉類生產，蔬菜生產最少，改善農田管理到食物消費是主要方式，改變消費習慣及平衡飲食。溫室氣體排放影響氣候。
- 6.中國稻米生產的糧食安全與減緩溫室氣體排放的潛在雙贏策略。
- 7.中國東北地區運用連結整合 EPIC 模式與 FCS 模式進行種植型態的模擬，外部驅動力造成土地利用需求變化，土地利用變化空間配置，另外部驅動力進行局部土地利用變化模擬，土地利用總需求變化。
- 8.中國水資源壓力及面臨能源及糧食的水資源挑戰。
- 9.智利會員國介紹農業水及土壤資源管理，智利人口佔全球 0.2%，GDP 佔全球 0.3%，位於南半球，氣候多變，需要有效灌溉系統及水資源收集與儲存，推動灌溉及排水計畫，獎勵土壤永續系統，後續持續改進推動計畫實施項目，改進基線年自然資源資訊，發展指標及監測。另介紹牧牛系統及環境的研究及技術移轉。

## (二)第二天(10月29日)

第 3 場次邀請 UNFCCC Adaptation Committee 代表簡介聯合國氣候變化綱要公約調適措施，以及由越南、菲律賓、中國大陸等學者專家以各經濟體發展立場，介紹農業部門因應氣候變遷之調適策略、相關措施及推動經驗。

中國大陸學者專家介紹中國農業調適氣候變化的關鍵技術、中國農業因應氣候風險增加的適應：機會和限制。越南代表介紹越南農業因應氣候變化的調適與緩解-稻米生為例。菲律賓代表介紹農業的適應和減緩倡議-菲律賓農業和漁業社區的彈性策略。

第二天討論議題包括:各經濟體國家農業部門調適的經驗、學習教訓和最

佳做法、農業調適面臨的挑戰、亞太經合組織可以提供哪些機會促進農業部門調適的合作。於會議期間提供我國因應氣候變遷農業灌溉水資源管理策略及分享相關政策型推動計畫，可納入未來合作交流方向。

1. 中國發展因應氣候變遷農業調適技術系統，自 2004 年 11 月至 2016 年分 3 階段發展，調適面向包括平均趨勢、極端事件、生態影響(水環境、生態系統分布及結構的影響等)、社會經濟影響，適應於減緩的結合，農業交錯待適應實踐，適應與減緩、扶貧的結合。建立水稻、玉米及小麥的調適技術系統，包括育秧、秧苗最佳栽培期，播期模式及栽培，異常氣溫的預防，品種篩選與配套栽培，施肥模式及防霜凍，營養調控，病蟲害綜合防控，高光效栽培模式，水肥耦合，保護性耕作和土壤定向培肥，低壓噴低帶灌溉，異常氣溫補救，鹽鹼地水田淡化表層快速創建及熟化，土壤庫容提升。
2. UNFCCC 調適委員會，聯合國氣候變遷調適綱要，介紹國家調適計畫、金融、農業等，發布指南文件及出版物，推動方向包括多族群、社區及生態系的調適計畫、私部門調適工作小組、公布金融調適第二版出版。
3. 越南會員國介紹推動農業調適及減緩措施，促進綠色及安全農業生產，生產低排放及國家糧食安全永續發展，有效降低因應氣候變遷造成貧窮，到 2020 年降低農業部門溫室排放量 20%，到 2010 年增加農民收入 20% 及降低貧窮 20%。推動因應氣候變遷的水稻生產改進。
4. 菲律賓會員國介紹推動農業調適及減緩措施，有關農村及漁村的推動方向。
5. 中國農業適應氣候變化的機遇和挑戰，變暖已經歸因為過去單產停滯的驅動因子，適應變暖有利於總產增加仍有巨大潛力，適應技術的選取，農作物對 CO<sub>2</sub> 濃度升高的適應能力，中國農業因應氣候風險增加的行動重點包括：
  - (1) 具備氣候預警信息推動功能的手機氣象服務客戶端，天氣網。
  - (2) 因應氣候風險改進管理的作物保險。
  - (3) 技術及政策改進目標，包括節水、冬麥北移、畜牧等。
  - (4) 整合型解決方案，包括土壤、水資源、生態環境保護、防風固沙、農田防風林、種植草原避免沙漠化等。
  - (5) 政府及民眾共同參與，政府投資 30%，民眾負擔 70%，多邊管理責任

系統。

- (6) 同時重視貧窮、治理、機構及經濟發展，包括訂定負責建設及管理流域與獲得效益的規範，土地管裡，創新技術發展等。介紹技術體系及效果評價案例(黑河流域)，田塊、灌區及綠洲節水 2.96 億立方公尺。

## 肆、心得與建議

1. 台灣為 APEC 會員國之一，農業技術合作小組(ATCWG)多年來所舉辦研討會提供會員國間良好的交流平台，未來應持續參與該組織活動，與世界各國建立長期合作關係，以分享相關推動成果及經驗交流，亦可維護我國整體外交利益。
2. 主辦單位說明本次研討會主要係與會經濟體相關學者專家就糧食-氣候-資源之關係，進行技術研發交流、評析觀點及推動經驗之對話，討論促進永續農業需進一步加強之能力和技術等相關建議，以作為後續推動參考。
3. 由各與會代表就因應氣候變遷農業部門採取行動、調適措施主要面臨挑戰和問題(包括數據分析、脆弱性和風險評估、政策制定、推動措施等)等方面進行討論，交換各經濟體面臨挑戰及未來各經濟體潛在合作機會，另由各與會代表就農業部門調適措施推動經驗、最佳做法及面臨挑戰，討論亞太經合組織可促進農業部門調適之合作機會，以促進永續農業。
4. 本次研討會參加會員國均表示，建議爾後研討會介紹資訊可提供全文紙本或電子檔資訊，以提高經驗交流及相關技術之實質成效。於會議期間提供我國因應氣候變遷農業灌溉水資源管理策略及分享相關政策型推動計畫，後續將參考各經濟體推動經驗及未來方向納入研議推動。

## 附錄一、研討會議程

# Workshop on Food Security-Climate-Resource Nexus

October 28-29 2017, Friendship Hotel, Beijing

Time	Session/Presentation	Presenter
<b>October 27, 2017</b>		
14:00	Registration	
<b>October 28, 2017</b>		
8:00	Registration	
Opening ceremony		
		Chair: LIU Yukun (IEDA)
9:00	Welcome address	
	1. Department of International Cooperation, Ministry of Agriculture, China	XU Xuewan (MOA)
	2. Department of International Cooperation, Chinese Academy of Agricultural Sciences, China	ZHAI Lin (CAAS)
	3. APEC focal person, Department of Agriculture, Philippines	GARCIA Janet (Philippines)
	4. Institute of Environment and Sustainable Development in Agriculture, Chinese Academy of Agricultural Sciences	ZHANG Yanqing (IEDA)
9:20	Keynote lecture	LI Yu'e, China
9:50	<b>Group photo &amp; Tea/Coffee break</b>	
Session 1: Greenhouse gases emissions and mitigation from agricultural sources		
		Chairs: ZHANG Weijian & JU Xiaotang
10:10	Keynote lecture: Improving nitrogen management to compromise greenhouse gases emission and crop productivity in agroecosystem	JU Xiaotang, China
10:40	Rice cropping for higher yield with less greenhouse gas emission	ZHANG Weijian, China
11:10	Climatic role of ecosystems-two recent syntheses	LIU Shuwei, China
11:30	Potential win-win strategy for food security and mitigation of GHG effects in rice production of China	QIN Xiaobo, China
11:50	<b>Lunch Break</b>	
Session 2: Resource management for food production and consumption		

Session 2: Resource management for food production and consumption		
Chairs: LI Yue & CHAILANGGAR Sairak		
14:00	Keynote lecture: Mitigating greenhouse gas emissions in China's agriculture: from farm production to food consumption	CHENG Kun, China
14:20	Potential win-win strategy for food security and mitigation of GHG effects in rice production of China	QIN Xiaobo, China
14:40	<i>Tea/Coffee break</i>	
15:00	Baseline Water Stress in China and the Water Challenge for Energy and Food	ZHONG Lijin, China
15:20	Research and technology transfer on cattle grazing systems and environment in Chile	FRANCISCO JAVIER SALAZAR, Chile
15:40	Natural resources in Chile: water and soil for agriculture	Acuna, Chile
16:00	Regional Cooperation of APEC and Sustainable Development of China's Agriculture	HE Yingbin, China
16:20	Discussion & wrap up	LI Yu'e & Acuna
18:00	<i>Supper Break</i>	
October 29, 2017		
Session 3: Adaptation to climate change for agriculture sector		
Chairs: CHEN Minpeng & IFFAIZUL Awang		
9:00	Keynote lecture: Key Technologies of China 's Adaptation to Climate Change in Agriculture	XU Yinlong, China
9:30	Keynote lecture: Adaptation under the United Nations Framework Convention on Climate Change	DAMDIN Davgadorj, Mongolia, UNFCCC Adaptation Committee
10:00	<i>Coffee/Tea Break</i>	
10:20	Adaptation and Mitigation to Respond to Climate change In Vietnamese agriculture: Case for Rice Production	PHAM Quang Ha, Vietnam
10:40	Adaptation and Mitigation Initiative in Agriculture: The Philippines' Strategy towards Resilient Agriculture and Fishery Communities	GARCIA Janet Dabu & ARPIA Dennis Rayos, Philippines
11:00	Adapting China Agriculture to Increasing Climate Risks: Opportunities and Constrictions	HAN Xue, China



## 附錄二、研討會照片



照片 1. 活動會場



照片 2. 開幕式-1



照片 3. 開幕式-2



照片 4. 開幕式-3



照片 5. 會員國報告



照片 6. 會員國報告



照片 7. 會員國報告



照片 8. 會員國報告



照片 9. 研討會討論現場



照片 10. 研討會現場



照片 11. 研討會現場